

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-060111

(43)Date of publication of application : 03.03.1998

(51)Int.Cl.

C08G 73/14  
C08G 77/455

(21)Application number : 09-140775

(71)Applicant : TOMOEGAWA PAPER CO LTD

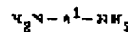
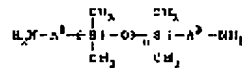
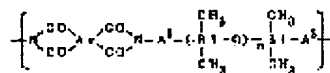
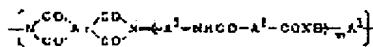
(22)Date of filing : 30.05.1997

(72)Inventor : SAKUMOTO YUKINORI  
HASHIMOTO TAKESHI  
KOBAYASHI MASAHARU  
TAGAMI TOSHIO  
NAKANISHI TAKAYUKI

**(54) SILOXANE-MODIFIED POLYAMIDE-IMIDE RESIN COMPOSITION**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a siloxane-modified polyamide-imide resin compsn. which is soluble in an org. solvent and has a coating-forming property by blending a diamine compd. or a polysiloxane having an amino group at each end and a compd. having two or more maleimide groups with a siloxane-modified polyamide-imide resin.



**SOLUTION:** This compsn. comprises (A) a siloxane-modified polyamide-imide resin having a wt.-average mol.wt. of 1000 to 50,000 and comprising polyamide-imide structural units (a) having a wt.-average mol.wt. of 800 to 30,000 and represented by formula I and polysiloxaneimide structural units (b) having a wt.-average mol.wt. of 500 to 15,000 and represented by formula II, the units (a) and (b) being irregularly arranged in an unit (a) to unit (b) wt. ratio of (0.1 to 99.9%):(99.9 to 0.1%), (B) a diamine compd. represented by formula III or a polysiloxane having a wt.-average mol.wt. of 200 to 7,000 and an amino group at each end and represented by formula IV, and (C) a compd. having two or more maleimide groups represented by formula V. This compsn. has an excellent film-forming property and hence is useful as a material for a film to be used at high temp., an electric wire coating, an adhesive, a paint, a laminate, and the like.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.05.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2873815  
[Date of registration] 14.01.1999  
[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

- Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

-

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-60111

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月3日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

C 0 8 G 73/14  
77/455

識別記号

庁内整理番号

F I

C 0 8 G 73/14  
77/455

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平9-140775  
(62) 分割の表示 特願平5-85151の分割  
(22) 出願日 平成5年(1993) 3月22日

(71) 出願人 000153591  
株式会社巴川製紙所  
東京都中央区京橋1丁目5番15号  
(72) 発明者 作本 征則  
静岡県静岡市用宗巴町3番1号 株式会社  
巴川製紙所電子材料研究所内  
(72) 発明者 橋本 武司  
静岡県静岡市用宗巴町3番1号 株式会社  
巴川製紙所電子材料研究所内  
(72) 発明者 小林 正治  
静岡県静岡市用宗巴町3番1号 株式会社  
巴川製紙所電子材料研究所内  
(74) 代理人 弁理士 渡部 剛

最終頁に続く

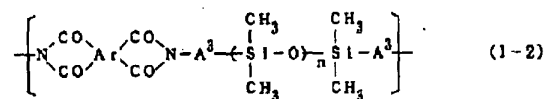
(54) 【発明の名称】 シロキサン変性ポリアミドイミド樹脂組成物

(57) 【要約】

【課題】 有機溶剤に溶解可能で塗膜形成能を有するシロキサン変性ポリアミドイミド樹脂を含有する樹脂組成物を提供する。

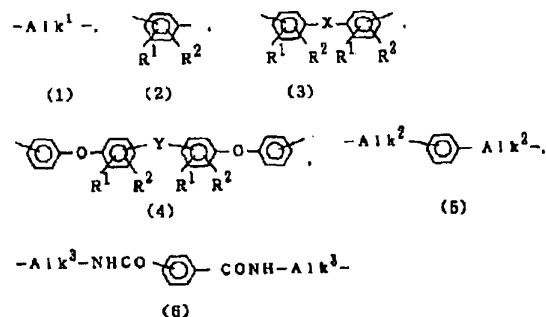
【解決手段】 樹脂組成物は (a) 下記式 (I-1) の重量平均分子量800~30,000のポリアミドイミド構造単位と、下記式 (I-2) の重量平均分子量500~15,000のポリシロキサンイミド構造単位とが、ポリアミドイミド構造0単位0.1~99.9%、ポリシロキサンイミド構造単位99.9~0.1%の重量割合で不規則に配列してなる重量平均分子量1,000~50,000のシロキサン変性ポリアミドイミド樹脂、(b) ジアミン化合物または両末端にアミノ基を有する重量平均分子量200~7,000のポリシロキサンおよび(c) マレイミド基を2以上有する化合物から構成される。

【化1】



〔式中、A<sup>1</sup> は、下記式 (1) ~ (6) から選択された基を表わす。〕

【化2】

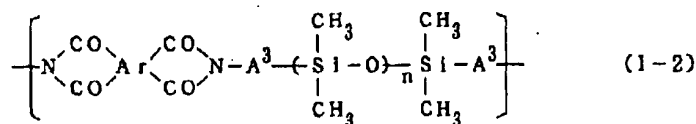
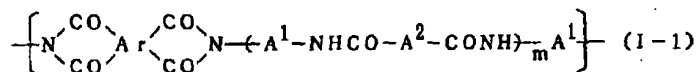


## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 下記式 (I-1) で示される重量平均分子量800~30,000のポリアミドイミド構造単位と、下記式 (I-2) で示される重量平均分子量500~15,000のポリシロキサンイミド構造単位とが、ポリアミドイミド構造単位0.1~99.9%、

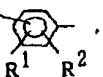
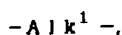
ポリシロキサンイミド構造単位99.9~0.1%の重量割合で不規則に配列してなる重量平均分子量1,000~50,000のシロキサン変性ポリアミドイミド樹脂、

## 【化1】



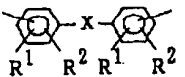
【式中、A<sup>1</sup> は、下記式 (1) ~ (6) から選択された基を表わし、

## 【化2】

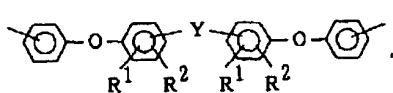


(1)

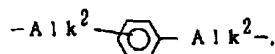
(2)



(3)



(4)



(5)

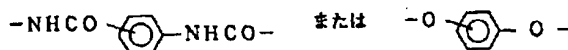
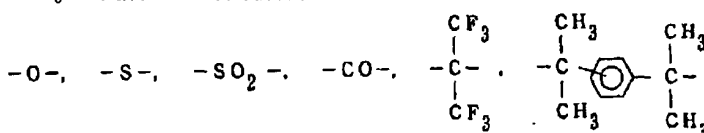


(6)

【式中、R<sup>1</sup> および R<sup>2</sup> は、それぞれ水素原子、ハロゲン原子、低級アルキル基または低級アルコキシ基を表わし、Xは直接結合、C<sub>1</sub> ~ C<sub>6</sub> の直鎖または分岐鎖状ア

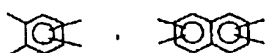
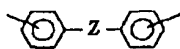
ルキレン基、

## 【化3】



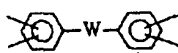
を表わし、YはC<sub>1</sub> ~ C<sub>6</sub> の直鎖または分岐鎖状アルキレン基または $\text{---C}(\text{CF}_3)_2 \text{---}$ を表わし、Alk<sup>1</sup> および Alk<sup>2</sup> は、C<sub>1</sub> ~ C<sub>6</sub> の直鎖または分岐鎖状アルキレン基を表わし、Alk<sup>3</sup> はC<sub>1</sub> ~ C<sub>12</sub>の直鎖または分岐鎖状アルキレン基を表わす。) A<sup>2</sup> はC<sub>2</sub> ~ C<sub>12</sub>の二価の飽和または不飽和脂肪族炭化水素基、二価の脂環式炭化水素基、フェニレン基、ナフチレン基または下記式で示される基を表わし、

## 【化4】



(1')

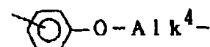
(2')



(3')

【式中、Zは、直接結合、メチレン基、 $\text{---O---}$ 、 $\text{---S---}$ 、 $\text{---SO}_2 \text{---}$ 、 $\text{---CO---}$ または、 $\text{---C}(\text{CF}_3)_2 \text{---}$ を表わす。) A<sup>3</sup> は、低級アルキレン基または下記式で示される基を表わし、

## 【化5】



【式中、Alk<sup>4</sup> は低級アルキレン基を表わす。) Ar は、下記式 (1') ~ (3') で示される4価の基を表わし、

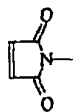
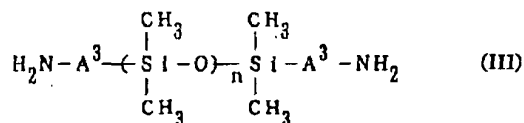
## 【化6】

(式中、Wは直接結合、 $C_1 \sim C_4$ の直鎖状または分岐鎖状アルキレン基、 $-O-$ 、 $-SO_2-$ または $-CO-$ を表わす。) mは1~45の整数を表わし、nは1~50の整数を表わす。]

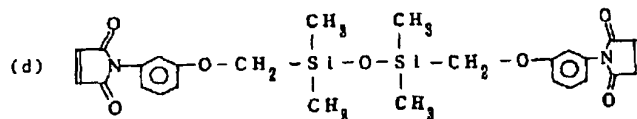
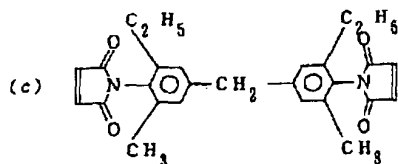
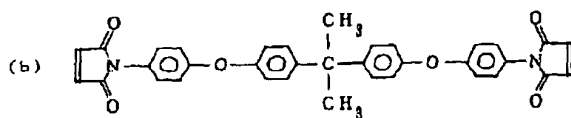
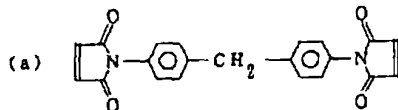
(b) 下記式(V)で示されるジアミン化合物または下記式(III)で示される両末端にアミノ基を有する重量平均分子量200~7,000のポリシロキサン、および(c) 下記式(VI)で示されるマレイミド基を2以上有する化合物からなり、各成分の配合割合が、成分

(a)は、成分(b)と(c)の総和の1重量部に対して0.01~1000重量部であり、また成分(b)と成分(c)は、成分(b)のアミン当量の1モル当量に対して成分(c)のマレイミド当量が少なくとも1モル当量、かつ100モル当量以下である樹脂組成物。

【化7】



(VI)



【化9】

(式中、 $A^1$ 、 $A^3$  および nはそれぞれ上記したと同意義を有する。)

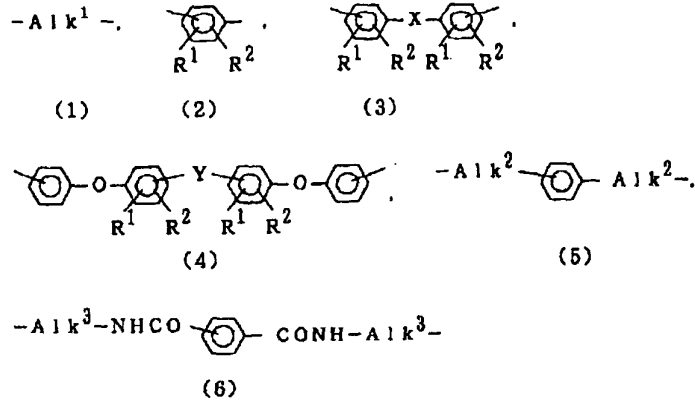
【請求項2】 式(VI)のマレイミド基を2以上有する化合物が、下記式(a)~(e)で示されることを特徴とする請求項1記載の樹脂組成物。

【化8】

Chemical structure of a polyimide with a central benzophenone moiety and two 2,6-dimethyl-4-phenylphenyl groups. The structure is shown as a repeating unit with a subscript 'n'. The central benzophenone moiety is connected to two 2,6-dimethyl-4-phenylphenyl groups via amide bonds. The repeating unit is enclosed in brackets with a subscript 'n'. The structure is labeled with 'MI' and 'R' groups.

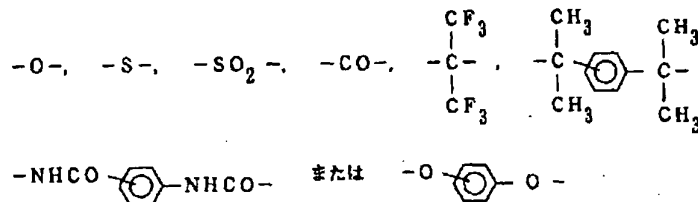
$$\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{CH}_2-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-\text{O}-\left[\text{Si}(\text{CH}_3)_2-\text{O}\right]_n-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2$$

【化12】



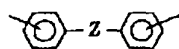
(式中、R<sup>1</sup> および R<sup>2</sup> は、それぞれ水素原子、ハロゲン原子、低級アルキル基または低級アルコキシ基を表わし、Xは直接結合、C<sub>1</sub> ~ C<sub>6</sub> の直鎖または分岐鎖状ア

ルキレン基、  
【0008】  
【化13】



を表わし、YはC<sub>1</sub> ~ C<sub>6</sub> の直鎖または分岐鎖状アルキレン基または -C(CF<sub>3</sub>)<sub>2</sub>- を表わし、Alk<sup>1</sup> および Alk<sup>2</sup> は、C<sub>1</sub> ~ C<sub>6</sub> の直鎖または分岐鎖状アルキレン基を表わし、Alk<sup>3</sup> はC<sub>1</sub> ~ C<sub>12</sub> の直鎖または分岐鎖状アルキレン基を表わす。) A<sup>2</sup> はC<sub>2</sub> ~ C<sub>12</sub> の二価の飽和または不飽和脂肪族炭化水素基、二価の脂環式炭化水素基、フェニレン基、ナフチレン基または下記式で示される基を表わし、

【0009】  
【化14】



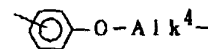
(1') (2')

(式中、Wは直接結合、C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> の直鎖または分岐鎖状アルキレン基、-O-、-SO<sub>2</sub>- または -CO- を表わす。) mは1~45の整数を表わし、nは1~50の整数を表わす。]

【0010】(b) 下記式(V)で示されるジアミン化合物または下記式(III)で示される両末端にアミノ基を有する重量平均分子量200~7,000のポリシロキサン、および(c) 下記式(VI)で示されるマレイミド基を2以上有する化合物からなり、各成分の配合割合が、成分(a)は、成分(b)と(c)の総和の1重量部に対して0.01~1000重量部であり、また成分(b)と成分(c)は、成分(b)のアミン当量の1モル当量に対して成分(c)のマレイミド当量が少なくとも1モル当量、かつ100モル当量以下であることを特

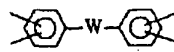
(式中、Zは、直接結合、メチレン基、-O-、-S-、-SO<sub>2</sub>-、-CO-または、-C(CF<sub>3</sub>)<sub>2</sub>- を表わす。) A<sup>3</sup> は、低級アルキレン基または下記式で示される基を表わし、

【化15】



(式中、Alk<sup>4</sup> は低級アルキレン基を表わす。) Ar は、下記式(1')~(3')で示される4価の基を表わし、

【化16】

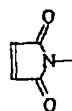
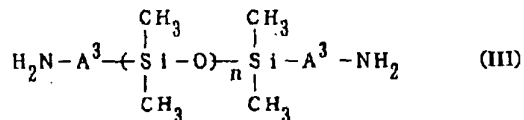


(3')

徴とする。

【0011】

【化17】



(VI)

(式中、A<sup>1</sup>、A<sup>3</sup> および nは、それぞれ上記式(I-)

1) および式(I-2)におけるものと同意義を有する。)

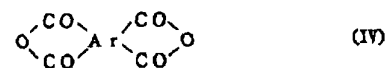
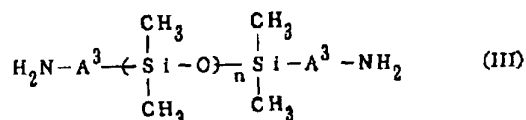
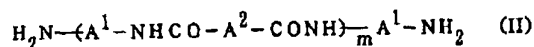
【0012】なお、本願明細書において、用語「低級」は、「炭素数1~4」のものを意味する。したがって、例えば、低級アルキル基は $C_1 \sim C_4$ のアルキル基を意味し、低級アルコキシ基は $C_1 \sim C_4$ のアルコキシ基を意味し、低級アルキレン基は $C_1 \sim C_4$ のアルキレン基を意味する。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の樹脂組成物において用いるシロキサン変性ポリアミドイミド樹脂は、下記式(I)で示される両末端にアミノ基を有する重量平均分子量500~15,000のポリアミドと、下記式(III)で示される両末端にアミノ基を有する重量平均分子量200~7,000のポリシロキサンと、下記式(IV)で示されるテトラカルボン酸二無水物とを、有機溶剤中で重縮合させ、得られたポリアミック酸を閉環によってイミド化することにより製造することができる。

【0014】

【化18】



(式中、 $A^1$ 、 $A^2$ 、 $A^3$ 、Ar、mおよびnは、それぞれ上記式(I-1)および式(I-2)におけるものと同意義を有する。)

【0015】上記シロキサン変性ポリアミドイミド樹脂を製造するための原料物質である式(II)で示される両末端にアミノ基を有するポリアミドは、下記式(V)で示されるジアミン化合物と下記式(VII)で示されるジカルボン酸化合物を重縮合させる公知の方法により得ることができる。



(式中、 $A^1$  および  $A^2$  は、前記と同意義を有する。)

【0016】上記式(V)で示されるジアミン化合物としては、例えば下記の化合物があげられる。N, N'-ビス(2-アミノフェニル)イソフタルアミド、N, N'-ビス(3-アミノフェニル)イソフタルアミド、N, N'-ビス(4-アミノフェニル)イソフタルアミド、N, N'-ビス(2-アミノフェニル)テレフタルアミド、N, N'-ビス(3-アミノフェニル)テレフタルアミド、N, N'-ビス(4-アミノフェニル)テレフタルアミド、N, N'-ビス(2-アミノフェニル)

ル)フタルアミド、N, N'-ビス(3-アミノフェニル)フタルアミド、N, N'-ビス(4-アミノフェニル)フタルアミド、N, N'-ビス(4-アミノ-3, 5-ジメチルフェニル)イソフタルアミド、N, N'-ビス(4-アミノ-3, 5-ジメチルフェニル)テレフタルアミド、N, N'-ビス(4-アミノ-3, 5-ジメチルフェニル)フタルアミド、N, N'-ビス(4-アミノ-n-ブチル)ジイソフタルアミド、N, N'-ビス(4-アミノ-n-ヘキシル)イソフタルアミド、N, N'-ビス(4-アミノ-n-ドデシル)イソフタルアミド、m-フェニレンジアミン、p-フェニレンジアミン、メタトリレンジアミン、4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、3, 3'-ジメチル-4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、3, 3'-ジアミノジフェニルエーテル、3, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、4, 4'-ジアミノジフェニルチオエーテル、3, 3'-ジメチル-4, 4'-ジアミノジフェニルチオエーテル、3, 3'-ジエトキシ-4, 4'-ジアミノジフェニルチオエーテル、3, 3'-ジアミノジフェニルチオエーテル、4, 4'-ジアミノベンゾフェノン、3, 3'-ジメチル-4, 4'-ジアミノベンゾフェノン、3, 3'-ジアミノジフェニルメタン、4, 4'-ジアミノジフェニルメタン、3, 3'-ジメトキシ-4, 4'-ジアミノジフェニルメタン、2, 2'-ビス(4-アミノフェニル)プロパン、2, 2'-ビス(3-アミノフェニル)プロパン、4, 4'-ジアミノフェニルスルホキシド、4, 4'-ジアミノフェニルスルホン、3, 3'-ジアミノジフェニルスルホン、ベンチジン、3, 3'-ジメチルベンチジン、3, 3'-ジメトキシベンチジン、3, 3'-ジアミノビフェニル、2, 2'-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、2, 2'-ビス[3-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、2, 2'-ビス[3-クロロ-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、2, 2'-ビス[3, 5-ジメチル-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、1, 1'-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]エタン、1, 1'-ビス[3-クロロ-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]エタン、ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]メタン、ビス[3-メチル-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]メタン、ヘキサメチレンジアミン、ヘプタメチレンジアミン、テトラメチレンジアミン、p-キシレンジアミン、m-キシレンジアミン、3-メチルヘプタメチレンジアミン、1, 3-ビス(4-アミノフェノキシ)ベンゼン、2, 2'-ビス(4-アミノフェニル)-1, 1, 1, 3, 3, 3-ヘキサフルオロプロパン、4, 4'-[1, 4-フェニレンビス(1-メチルエチリデン)]ビスアニリン、4, 4'-[1, 3-フェニレンビス(1-メチルエチリデン)]ビスアニリン、4, 4'-[1, 4-フェニレンビス



(1-メチルエチリデン)〕ビス(2,6-ジメチルピスアニリン)等。

【0017】また、前記式(VII)で示されるジカルボン酸化合物としては、例えば下記の化合物があげられる。コハク酸、フマル酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ウンデカン二酸、ドデカン二酸、1,3-シクロヘキサンジカルボン酸、イソフタル酸、4,4'-ビフェニルジカルボン酸、3,3'-メチレン二安息香酸、4,4'-メチレン二安息香酸、4,4'-オキシ二安息香酸、4,4'-スルホニル二安息香酸、4,4'-チオ二安息香酸、3,3'-カルボニル二安息香酸、4,4'-カルボニル二安息香酸、1,4-ナフタレンジカルボン酸、1,5-ナフタレンジカルボン酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸、2,2-ビス(4-カルボキシフェニル)1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン等。

【0018】上記式(V)で示されるジアミン化合物と式(VII)で示されるジカルボン酸化合物との重縮合は、縮合剤を加え溶媒中で行うのが好ましい。溶媒としては、トルエン、ベンゼン、クロロベンゼン、ジクロロベンゼン、アセトニトリル、ピリジン、テトラヒドロフラン、無水酢酸、ジクロロメタン、ヘキサン、シクロヘキサン、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、ジメチルスホキシド、N-メチル-2-ピロリドン、ヘキサメチルリン酸トリアミド等が用いられる。必要に応じて、プロトン性溶媒の溶媒親和力を増加させるために、また、副反応を抑制するために、塩化リチウム、塩化カルシウムに代表される無機塩類を反応系に添加することもできる。

【0019】縮合剤としては、亜リン酸トリフェニル、亜リン酸ジフェニル、亜リン酸トリ-*o*-トリル、亜リン酸ジ-*o*-トリル、亜リン酸トリ-*m*-トリル、亜リン酸ジ-*m*-トリル、亜リン酸トリ-*p*-トリル、亜リン酸ジ-*p*-トリル、亜リン酸ジ-*o*-クロロフェニル、亜リン酸トリ-*p*-クロロフェニル、亜リン酸ジ-*p*-クロロフェニル、ジシクロヘキシルカルボジイミド、リン酸トリフェニル、ホスホン酸ジフェニル等が用いられる。上記重縮合反応の反応温度は、60~150℃の範囲が好ましく、反応時間は通常、数分乃至24時間で行う。場合によっては、反応溶液を高温に加熱したり、あるいは、生成する水を除去して、平衡を生成系にずらす反応条件としてもよい。

【0020】本発明においては、上記のようにして得られる両末端にアミノ基を有するポリアミドのうち、平均重合度 $m$ が1~45、好ましくは1~30であって、重量平均分子量が500~15,000、好ましくは、500~10,000の範囲にあるものが使用される。

【0021】また、式(III)で示される両末端にアミノ基を有するポリシロキサンとしては、1,3-ビス

(3-アミノプロピル)-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン、 $\alpha$ , $\omega$ -ビス(3-アミノプロピル)ポリジメチルシロキサン、1,3-ビス(3-アミノフェノキシメチル)-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン、 $\alpha$ , $\omega$ -ビス(3-アミノフェノキシメチル)ポリジメチルシロキサン、1,3-ビス(2-(3-アミノフェノキシ)エチル)-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン、 $\alpha$ , $\omega$ -ビス(2-(3-アミノフェノキシ)エチル)ポリジメチルシロキサン、1,3-ビス(3-(3-アミノフェノキシ)プロピル)-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン、 $\alpha$ , $\omega$ -ビス(3-(3-アミノフェノキシ)プロピル)ポリジメチルシロキサン等があげられる。上記両末端にアミノ基を有するポリシロキサンは、平均重合度 $n$ が1~50、好ましくは1~30であって、平均分子量が200~7,000、好ましくは、200~4,000の範囲にあるものが使用される。

【0022】さらに、他の原料物質である式(IV)で示されるテトラカルボン酸二無水物誘導体としては、例えばピロメリット酸二無水物、2,3,6,7-ナフタリントテトラカルボン酸二無水物、3,4,3',4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、2,3,2',3'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)メタン二無水物、ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)エーテル二無水物、ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)スルホン二無水物、2,2-ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)プロパン二無水物、3,4,3',4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、ブタンテトラカルボン酸二無水物、4,4'-ビフタル酸二無水物等があげられる。

【0023】本発明において使用するシロキサン変性ポリアミドイミド樹脂を得るためには、上記式(II)で示される両末端にアミノ基を有するポリアミドと、上記式(III)で示される両末端にアミノ基を有するポリシロキサンと、上記式(IV)で示されるテトラカルボン酸二無水物誘導体とを、-20~150℃好ましくは0~60℃の温度で数十分間乃至数日間反応させて、ポリアミック酸を生成させ、更にイミド化することにより製造することができる。

【0024】この場合、各原料成分の配合割合は、目的とする生成物における上記式(I-1)および(I-2)で示される構造単位の重量比に応じて、上記の範囲において適宜設定することができ、好ましくは式(I-1)で示される構造単位が1~99重量%、式(I-2)で示される構造単位が99~1重量%である。

【0025】の比率で配合して反応させる。不活性極性有機溶媒としては、例えば、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、N-メチル-2-ピロリドン、N-メチルカプロラクタム、ジメチルス

ルホキシド、テトラメチル尿素、ピリジン、ジメチルスルホン、ヘキサメチルリン酸トリアミド等があげられる。

【0026】イミド化の方法としては、加熱により脱水閉環させる方法及び脱水閉環触媒を用いて化学的に閉環させる方法があげられる。加熱により脱水閉環させる場合、反応温度は150～400℃、好ましくは180～350℃であり、時間は30秒間乃至10時間、好ましくは5分間乃至5時間である。また、脱水閉環触媒を用いる場合、反応温度は0～180℃、好ましくは10～80℃であり、反応時間は数十分間乃至数日間、好ましくは2時間～12時間である。脱水閉環触媒としては、酢酸、プロピオン酸、酪酸、安息香酸等の酸無水物があげられる。環化反応を促進する化合物としてピリジン等を併用することが好ましい。脱水閉環触媒の使用量は、ジアミンの総量に対して200モル%以上好ましくは300～1000モル%である。環化反応を促進する化合物の使用量は、ジアミンの総量に対して150～500モル%である。

【0027】必要に応じて、本発明において使用するシロキサン変性ポリアミドイミド樹脂は、重縮合終了後、単離後、有機溶媒、水、または有機溶媒と水の混合物で洗浄してもよく、それによって触媒に由来する無機陽イオン、無機陰イオンおよび有機酸の含有量を低減することができる。

【0028】有機溶媒としては、アセトン、メチルエチルケトン、ヘキサン、ベンゼン、トルエン、キシレン、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、酢酸メチル、酢酸エチル、アセトニトリル、ジクロロメタン、クロロホルム、四塩化炭素、クロロベンゼン、ジクロロベンゼン、ジクロロエタン、トリクロロエタン等があげられる。

【0029】上記のようにして得られたシロキサン変性ポリアミドイミド樹脂は、重量平均分子量が1,000～50,000、好ましくは1,000～35,000の範囲内である。重量平均分子量が1,000よりも低い場合には、耐熱性が低くなり、50,000よりも高い場合には、有機溶剤への溶解性が損なわれる。また、その中に含まれる式(I-1)で示されるポリアミドイミド構造単位の重量平均分子量は、800～30,00

0であり、また式(I-2)で示されるポリシロキサンイミド構造単位の重量平均分子量は、500～15,000である。

【0030】なお、本発明において上記重量平均分子量の測定は次の条件で行った値である。装置：昭和電工社製；GPC System-11、インテグレーター：システムインストルメント社製；Sic Labchart 180、カラム：昭和電工社製；Shodex KD-80M、カラム温度：40℃、溶離液：0.1wt% LiBr 含有N-メチル-2-ピロリドン、溶離液流量：0.5ml/min、試料濃度：0.2wt%、Standard：ポリスチレン。

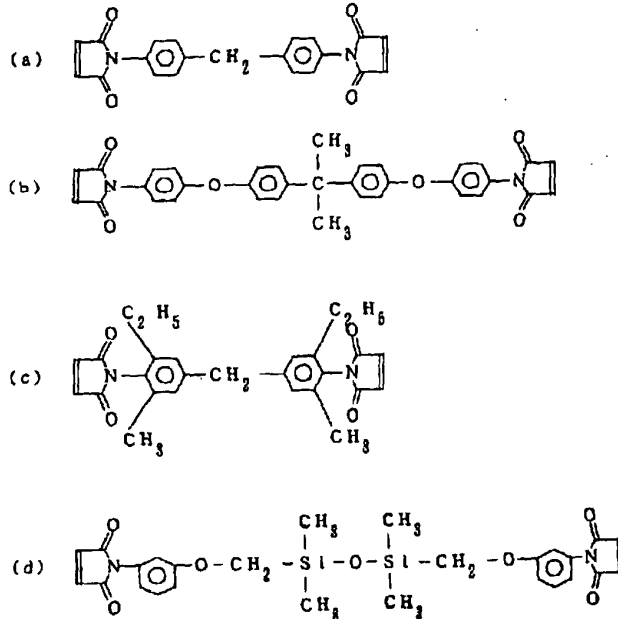
【0031】また、本発明において使用するシロキサン変性ポリアミドイミド樹脂において、式(I-1)で示されるポリアミドイミド構造単位と、式(I-2)で示されるポリシロキサンイミド構造単位との割合は、重量割合で前者が0.1～99.9%、好ましくは1～99%であり、後者が99.9～0.1%、好ましくは99～1%である。前者が0.1%よりも低い場合には、耐熱性が損なわれ、また、99.9%よりも高い場合には、溶媒溶解性が損なわれる。

【0032】本発明において使用するシロキサン変性ポリアミドイミド樹脂は、有機溶剤に可溶であり、具体的には、N、N-ジメチルホルムアミド、N-メチル-2-ピロリドン、o-, m-およびp-クレゾール、ピリジン、テトラヒドロフラン、N、N-ジメチルアセタミド、メチルエチルケトン、アセトン、トルエン、キシレン、グリシジルエーテル等に可溶であって、被膜性を有している。

【0033】次に、本発明の樹脂組成物について説明する。本発明の樹脂組成物は、上記のシロキサン変性ポリアミドイミド樹脂と、前記式(VI)で示されるマレイミド基を2以上含む化合物と、前記式(V)で示されるジアミン化合物または前記式(III)で示される両末端にアミノ基を有するポリシロキサンとから構成される。

【0034】式(VI)で示されるマレイミド基を2以上含む化合物(以下、ビスマレイミド化合物という。)としては、下記の構造式を有するものを使用することができる。

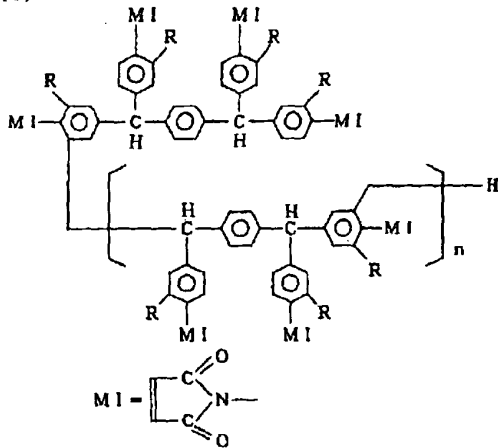
【化19】



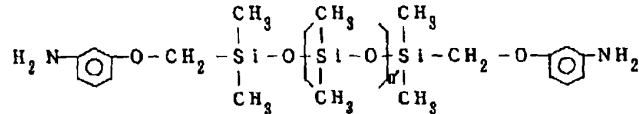
【0035】

【化20】

(e)



R=水素原子又は低級アルキル基 (n=5以下)



(式中、n' は0~49の整数)

【0038】本発明の樹脂組成物において、上記シロキサン変性ポリアミドイミド樹脂とビスマレイミドとジアミン類(ジアミン化合物または両末端にアミノ基を有するポリシロキサン)の比率は、固形分換算でビスマレイミドとジアミン類の総和が1重量部に対して、シロキサン変性ポリアミドイミド樹脂が0.01~1000重量部の範囲にあり、好ましくは0.1~100重量部の範囲である。シロキサン変性ポリアミドイミド樹脂が0.01重量部よりも少なくなると、成膜性が低下し、また、1000重量部よりも多くなると耐熱性を向上させ

【0036】また、式(V)で示されるジアミン化合物および式(III)で示される両末端にアミノ基を有するポリシロキサンは、前記例示したものが使用されるが、式(III)で示される両末端にアミノ基を有するポリシロキサンとしては、下記式で示されるものが好ましいものとして使用される。

【0037】

【化21】

ることができない。また、ビスマレイミドとジアミン化合物の比率は、ジアミン化合物のアミン当量1モル当量に対してビスマレイミドのマレイミド当量が少なくとも1モル当量存在することが必要であり、好ましくは、1モル当量よりも多く、100モル当量よりも少ない範囲になる量である。ビスマレイミドのマレイミド当量が1モル当量以下になると、混合に際してゲル化するために、樹脂組成物を調製することができなく、また、100モル当量よりも多くなると、成膜性が劣化する。

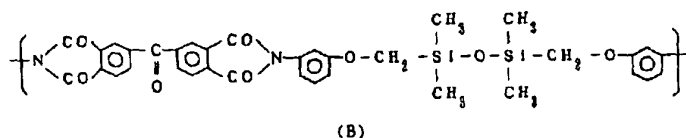
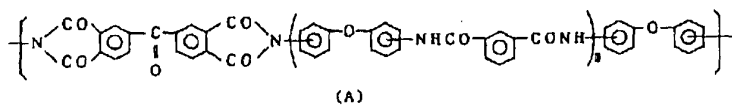
【0039】また、シロキサン変性ポリアミドイミド樹脂とビスマレイミドとジアミン化合物または両末端にア

ミノ基を有するポリシロキサン混合は、溶媒中で行うことが好ましい。溶媒としては、例えば、N-ジメチルホルムアミド、N, N-ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドン、1, 3-ジメチル-2-イミダゾリジノン、ジメチルスホキシド、ヘキサメチルホスホリックトリアミド、ヘキサン、ベンゼン、トルエン、キシレン、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、酢酸メチル、酢酸エチル、アセトニトリル、ジクロロメタン、クロロホルム、四塩化炭素、クロロベンゼン、ジクロロベンゼン、ジクロロエタン、トリクロロエタン等があげられる。必要に応じて、ビスマレイミドとジアミン化合物または両末端にアミノ基を有するポリシロキサンの付加反応を促進させるために、また、ビスマレイミドの自己架橋反応を促進させるために、ジアザビスクロオクタン、有機過酸化物類、イミダゾール類、トリフェニルホスフィン類等の反応促進剤を添加することもできる。

【0040】必要に応じて、上記樹脂組成物は、混合終了後、単離し、その後、有機溶媒、水または有機溶媒と水の混合物で洗浄してもよい。有機溶媒としては、アセトン、メチルエチルケトン、ヘキサン、ベンゼン、トルエン、キシレン、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、酢酸メチル、酢酸エチル、アセトニトリル、ジクロロメタン、クロロホルム、四塩化炭素、クロロベンゼン、ジクロロベンゼン、ジクロロエタン、トリクロロエタン等があげられる。

【0041】本発明の上記樹脂組成物は、成膜性に優れたものであり、また、ビスマレイミドとジアミンとが常温またはそれ以上の温度で反応し、さらに200℃程度の温度に加熱すると、過剰に存在するビスマレイミドのマレイミド基同士が反応して硬化し、シロキサン変性ポリアミドイミド樹脂単独の場合よりも耐熱性の高い樹脂状物が形成される。したがって、本発明の樹脂組成物を適当な有機溶剤に溶解し、基体等に塗布すると、加熱により硬化する接着性の耐熱性の高い被膜が形成される。

【0042】



【0044】合成例2

合成例1において、3, 4'-ジアミノフェニルエーテル120.2g(0.6モル)を2, 2-ビス(4-

#### 【実施例】

##### 合成例1

3, 4'-ジアミノジフェニルエーテル120.2g(0.6モル)、イソフタル酸74.7g(0.45モル)、ピリジン135g、亜リン酸トリフェニル279g(0.9モル)、塩化リチウム15.3g(0.36モル)、塩化カルシウム44.1g(0.4モル)のN-メチル-2-ピロリドン5リットル混合溶液を100℃で4時間撹拌した。放冷後、重合体溶液をメタノール5リットル中に注入し、室温で1時間撹拌し、析出した固形物を濾別後、濾過物をメタノールを用いて洗浄し、乾燥した。(重合度m=3、重量平均分子量:1200)

3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物656g(2.05モル)のN-メチル-2-ピロリドン5.4リットル溶液に、氷冷下、得られた固形物と1, 3-ビス(3-アミノフェノキシメチル)-1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン716g(1.9モル)を交互数回に分けて添加した。添加後、窒素雰囲気下、氷冷下で1時間、室温で4時間反応させて、ポリアミック酸溶液を得た。このポリアミック酸溶液にピリジン486g(6.15モル)と無水酢酸628g(6.15モル)を加え、80℃で3時間加熱し、脱水環化反応を行った。放冷後、重合体溶液を、大量のメタノール中に注ぎ入れた。析出した固体を濾別し、濾過物をメタノールを用いて加熱洗浄、乾燥し、重量平均分子量12,000(NMP-GPC、ポリスチレン換算)の重合体を得た。

【0043】赤外線スペクトル(IR)分析により1770cm<sup>-1</sup>および1730cm<sup>-1</sup>にイミド結合による吸収が認められ、1660cm<sup>-1</sup>にアミド結合によるカルボニル基の吸収が認められ、1000cm<sup>-1</sup>~1100cm<sup>-1</sup>にシロキサン結合による吸収が認められた。これらの結果より、このものは下記に示す構造単位(A)と構造単位(B)とが1.9:7.2の重量比でランダムに結合したシロキサン変性ポリアミドイミドであることが確認された。

【化22】

(4-アミノフェノキシ)フェニル)プロパン246.3g(0.6モル)に代え、重量平均分子量2,000(重合度m=3)のポリアミドを合成した。その他は合

成例1と同様に操作して重量平均分子量13,000(NMP-GPC、ポリスチレン換算)の重合体を得た。このものは、ポリアミドイミド構造単位とポリシロキサンイミド構造単位とが3.2:7.2の重量比で縮重合した構造を有しているものであった。IR分析の結果、合成例1の場合と同様の吸収スペクトルが確認された。

#### 【0045】合成例3

合成例1において、3,4'-ジアミノフェニルエーテル120.2g(0.6モル)を4,4'-(1,3-フェニレンビス(1-メチルエチリデン))ビスアニリン206.4g(0.6モル)に代え、重量平均分子量1750(重合度 $m=3$ )のポリアミドを合成した。その他は合成例1と同様に操作して重量平均分子量12,000(NMP-GPC、ポリスチレン換算)の重合体を得た。このものは、ポリアミドイミド構造単位とポリシロキサンイミド構造単位とが2.8:7.2の重量比で縮重合した構造を有しているものであった。IR分析の結果、合成例1の場合と同様の吸収スペクトルが確認された。

#### 【0046】合成例4

合成例1において、イソフタル酸74.7g(0.45モル)をテレフタル酸74.7g(0.45モル)に代え、重量平均分子量1,200(重合度 $m=3$ )のポリアミドを合成した。その他は合成例1と同様に操作して重量平均分子量9,000(NMP-GPC、ポリスチレン換算)の重合体を得た。このものは、ポリアミドイミド構造単位とポリシロキサンイミド構造単位とが1.9:7.2の重量比で縮重合した構造を有しているものであった。IR分析の結果、合成例1の場合と同様の吸収スペクトルが確認された。

#### 【0047】合成例5

合成例1において、1,3-ビス(3-アミノフェノキシメチル)-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン716g(1.9モル)を1,3-ビス(3-アミノプロピル)-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン716g(2.9モル)に、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物656g(2.05モル)を976g(3.05モル)に代え、その他は合成例1と同様に操作して重量平均分子量13,000(NMP-GPC、ポリスチレン換算)の重合体を得た。このものは、ポリアミドイミド構造単位とポリシロキサンイミド構造単位とが1.9:7.2の重量比で縮重合した構造を有しているものであった。IR分析の結果、合成例1の場合と同様の吸収スペクトルが確認された。

#### 【0048】合成例6

合成例1において、1,3-ビス(3-アミノフェノキシメチル)-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン716g(1.9モル)を $\alpha$ , $\omega$ -ビス(3-アミノ

プロピル)ポリジメチルシロキサン(重合度 $n \approx 4$ )716g(1.4モル)に、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物656g(2.05モル)を976g(3.05モル)に代え、その他は合成例1と同様に操作して分子量13,000(NMP-GPC、ポリスチレン換算)の重合体を得た。このものは、ポリアミドイミド構造単位とポリシロキサンイミド構造単位とが1.9:7.2の重量比で縮重合した構造を有しているものであった。IR分析の結果、合成例1の場合と同様の吸収スペクトルが確認された。

#### 【0049】合成例7

合成例1において、1,3-ビス(3-アミノフェノキシメチル)-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン716g(1.9モル)を $\alpha$ , $\omega$ -ビス(3-アミノプロピル)ポリジメチルシロキサン(重合度 $n \approx 4$ )716g(1.4モル)に、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物656g(2.05モル)を976g(3.05モル)に代え、その他は合成例1と同様に操作して重量平均分子量13,000(NMP-GPC、ポリスチレン換算)の重合体を得た。このものは、ポリアミドイミド構造単位とポリシロキサンイミド構造単位とが1.9:7.2の重量比で縮重合した構造を有しているものであった。IR分析の結果、合成例1の場合と同様の吸収スペクトルが確認された。

#### 【0050】合成例8

合成例1において、3,4'-ジアミノジフェニルエーテル120.2g(0.6モル)を2,2-ビス(4-(4-アミノフェノキシ)フェニル)プロパン246.3g(0.6モル)に代えて、重量平均分子量2,000(重合度 $m=3$ )のポリアミドを合成し、また、1,3-ビス(3-アミノフェノキシメチル)-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン716g(1.9モル)を1,3-ビス(3-アミノプロピル)-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン716g(2.9モル)に、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物656g(2.05モル)を976g(3.05モル)に代え、その他は合成例1と同様に操作して重量平均分子量11,000(NMP-GPC、ポリスチレン換算)の重合体を得た。このものは、ポリアミドイミド構造単位とポリシロキサンイミド構造単位とが3.2:7.2の重量比で縮重合した構造を有しているものであった。IR分析の結果、合成例1の場合と同様の吸収スペクトルが確認された。

#### 【0051】合成例9

合成例1において、3,4'-ジアミノジフェニルエーテル120.2g(0.6モル)を4,4'-(1,3-フェニレンビス(1-メチルエチリデン))ビスアニリン206.4g(0.6モル)に代えて、重量平均分子量1,750(重合度 $m=3$ )のポリアミドを合成し

た。また、1, 3-ビス(3-アミノフェノキシメチル)-1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン716g(1.9モル)を1, 3-ビス(3-アミノプロピル)-1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン716g(2.9モル)に、3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物656g(2.05モル)を976g(3.05モル)に代え、その他は合成例1と同様に操作して重量平均分子量13,000(NMP-GPC、ポリスチレン換算)の重合体を得た。このものは、ポリアミドイミド構造単位とポリシロキサンイミド構造単位とが2.8:7.0の重量比で縮重合した構造を有しているものであった。IR分析の結果、合成例1の場合と同様の吸収スペクトルが確認された。

#### 【0052】合成例10

合成例1において、3, 4'-ジアミノジフェニルエーテル120.2g(0.6モル)を1, 6-ジアミノn-ヘキサン69.6g(0.6モル)に代えて、重量平均分子量850(重合度m=3)のポリアミドを合成し、また、1, 3-ビス(3-アミノフェノキシメチル)-1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン716g(1.9モル)を1, 3-ビス(3-アミノプロピル)-1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン716g(2.9モル)に、3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物656g(2.05モル)を976g(3.05モル)に代え、その他は合成例1と同様に操作して重量平均分子量9,000(NMP-GPC、ポリスチレン換算)の重合体を得た。このものは、ポリアミドイミド構造単位とポリシロキサンイミド構造単位とが1.5:7.2の重量比で縮重合した構造を有しているものであった。IR分析の結果、合成例1の場合と同様の吸収スペクトルが確認された。

#### 【0053】合成例11

合成例1において、3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物656g(2.05モル)を3, 3', 4, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物603g(2.05モル)に代え、その他は合成例1と同様に操作して重量平均分子量7,000(NMP-GPC、ポリスチレン換算)の重合体を得た。このものは、ポリアミドイミド構造単位とポリシロキサンイミド構造単位とが1.9:7.2の重量比で縮重合した構造を有しているものであった。IR分析の結果、合成例1の場合と同様の吸収スペクトルが確認された。

#### 【0054】合成例12

3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物656g(2.05モル)をピロメリット酸二無水物451g(2.05モル)に代え、その他は合成例1と同様に操作して重量平均分子量15,000(NMP-GPC、ポリスチレン換算)の重合体を得た。このものは、ポリアミドイミド構造単位とポリシロキサンイミド構造単位とが1.9:7.2の重量比で縮重合し

た構造を有しているものであった。IR分析の結果、合成例1の場合と同様の吸収スペクトルが確認された。

#### 【0055】合成例13

N-メチル-2-ピロリドン5.4リットルをN,N-ジメチルアセトアミド5.4リットルに代え、その他は合成例1と同様に操作して重量平均分子量13,500(NMP-GPC、ポリスチレン換算)の重合体を得た。このものは、ポリアミドイミド構造単位とポリシロキサンイミド構造単位とが1.9:7.2の重量比で縮重合した構造を有しているものであった。IR分析の結果、合成例1の場合と同様の吸収スペクトルが確認された。

#### 【0056】合成例14

N-メチル-2-ピロリドン5.4リットルをN,N-ジメチルアセトアミド5.4リットルに代え、その他は合成例1と同様に操作して重量平均分子量13,000(NMP-GPC、ポリスチレン換算)の重合体を得た。このものは、ポリアミドイミド構造単位とポリシロキサンイミド構造単位とが1.9:7.2の重量比で縮重合した構造を有しているものであった。IR分析の結果、合成例1の場合と同様の吸収スペクトルが確認された。

#### 【0057】合成例15

合成例1において、イソフタル酸74.7g(0.45モル)を83g(0.5モル)に代えて、重量平均分子量1,850(重合度m=5)のポリアミドを合成した。また、3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物656g(2.05モル)を992g(3.1モル)に、1, 3-ビス(3-アミノフェノキシメチル)-1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン716g(1.9モル)を740g(2モル)に代え、その他は合成例1と同様に操作して重量平均分子量14,000(NMP-GPC、ポリスチレン換算)の重合体を得た。このものは、ポリアミドイミド構造単位とポリシロキサンイミド構造単位とが2.0:7.4の重量比で縮重合した構造を有しているものであった。IR分析の結果、合成例1の場合と同様の吸収スペクトルが確認された。

#### 【0058】合成例16

合成例1において、イソフタル酸74.7g(0.45モル)を80g(0.48モル)に代えて、重量平均分子量1,500(重合度m=4)のポリアミドを合成した。また、3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物656g(2.05モル)を534g(1.67モル)に、1, 3-ビス(3-アミノフェノキシメチル)-1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン716g(1.9モル)を584g(1.55モル)に代え、その他は合成例1と同様に操作して重量平均分子量14,000(NMP-GPC、ポリスチレン換算)の重合体を得た。このものは、ポリアミドイミド

構造単位とポリシロキサンイミド構造単位とが2.0:5.8の重量比で縮重合した構造を有しているものであった。IR分析の結果、合成例1の場合と同様の吸収スペクトルが確認された。

#### 【0059】合成例17

合成例1において、イソフタル酸74.7g(0.45モル)を66g(0.4モル)に代えて、重量平均分子量850(重合度 $m=2$ )のポリアミドを合成した。また、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物656g(2.05モル)を480g(1.5モル)に、1,3-ビス(3-アミノフェノキシメチル)-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン716g(1.9モル)を506g(1.3モル)に代え、その他は合成例1と同様に操作して重量平均分子量12,000(NMP-GPC、ポリスチレン換算)の重合体を得た。このものは、ポリアミドイミド構造単位とポリシロキサンイミド構造単位とが1.8:4.8の重量比で縮重合した構造を有しているものであった。IR分析の結果、合成例1の場合と同様の吸収スペクトルが確認された。

#### 【0060】合成例18

3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物656g(2.05モル)を1424g(4.45モル)に、1,3-ビス(3-アミノフェノキシメチル)-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン716g(1.9モル)を1611g(4.3モル)に代え、その他は合成例1と同様に操作して重量平均分子量12,500(NMP-GPC、ポリスチレン換算)の重合体を得た。このものは、ポリアミドイミド構造単位とポリシロキサンイミド構造単位とが1.9:16.1の重量比で縮重合した構造を有しているものであった。IR分析の結果、合成例1の場合と同様の吸収スペクトルが確認された。

#### 【0061】合成例19

3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物656g(2.05モル)を400g(1.25モル)に、1,3-ビス(3-アミノフェノキシメチル)-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン716g(1.9モル)を418g(1.1モル)に代え、その他は合成例1と同様に操作して重量平均分子量13,000(NMP-GPC、ポリスチレン換算)の重合体を得た。このものは、ポリアミドイミド構造単位とポリシロキサンイミド構造単位とが1.9:4.2の重量比で縮重合した構造を有しているものであった。IR分析の結果、合成例1の場合と同様の吸収スペクトルが確認された。

#### 【0062】実施例1

合成例1の方法で得られた重合体80gと前記例示化合物(b)(MB8000、三菱石油化学社製)13.9

gのN,N-ジメチルホルムアミド150g混合溶液に1,3-ビス(3-アミノプロピル)-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン6.1gを添加して、樹脂組成物を得た。

【0063】得られた樹脂組成物を厚さ50 $\mu$ mのポリイミドフィルムの上に塗布し、150℃で1分間加熱することにより、半硬化状の接着性皮膜を有する接着テープが得られた。

【0064】この接着テープから、幅、2mm、長さ10mmの薄片を作り、リードフレームのリードピン固定用接着テープとした。この接着テープ薄片を使用してリードフレームのリードピン間を固定した。このリードフレームに半導体を搭載して半導体をリードフレームに固定した後、リードフレームのリードピンと半導体端子とを接合し、エポキシ樹脂にて封止して、半導体パッケージを得、サンプルとした。

【0065】このサンプルについて、プレッシャークッカーテストを実施したところ、電流リークの初期値が10<sup>-15</sup>アンペアであり、500時間経過した後も10<sup>-13</sup>アンペアに変化したのみで、半導体装置に良好な信頼性を与えることが確認された。

#### 【0066】実施例2

例示化合物(b)13.9gを前記例示化合物(a)(BMI-S、三井東圧化学社製)11.8gに、1,3-ビス(3-アミノプロピル)-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン6.1gを8.2gに代え、その他は実施例1と同様に操作して樹脂組成物を得た。

#### 【0067】実施例3

例示化合物(b)13.9gを前記例示化合物(c)(MB7000、三菱石油化学社製)12.8gに、1,3-ビス(3-アミノプロピル)-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン6.1gを7.2gに代え、その他は実施例1と同様に操作して樹脂組成物を得た。

#### 【0068】実施例4

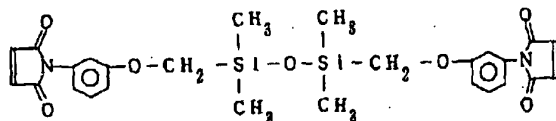
例示化合物(b)13.9gを前記例示化合物(e)(MP2000X、三菱石油化学社製)12.7gに、1,3-ビス(3-アミノプロピル)-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン6.1gを7.3gに代え、その他は実施例1と同様に操作して樹脂組成物を得た。

#### 【0069】実施例5

例示化合物(b)13.9gを次の構造を有するビスマレイミド11.8gに、1,3-ビス(3-アミノプロピル)-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン6.1gを8.2gに代え、その他は実施例1と同様に操作して樹脂組成物を得た。

#### 【0070】

【化23】



## 実施例6

例示化合物 (b) 13.9 g を 10.6 g に、1, 3-ビス (3-アミノプロピル) -1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン 6.1 g を  $\alpha$ ,  $\omega$ -ビス (3-アミノプロピル) ポリジメチルシロキサン (重合度  $n$  約 4) 9.4 g に代え、その他は実施例 1 と同様に操作して樹脂組成物を得た。

## 【0071】実施例7

例示化合物 (b) 13.9 g を 8.3 g に、1, 3-ビス (3-アミノプロピル) -1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン 6.1 g を  $\alpha$ ,  $\omega$ -ビス (3-アミノプロピル) ポリジメチルシロキサン (重合度  $n$  約 8) 11.7 g に代え、その他は実施例 1 と同様に操作して樹脂組成物を得た。

## 【0072】実施例8

例示化合物 (b) 13.9 g を 12.0 g に、1, 3-ビス (3-アミノプロピル) -1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン 6.1 g を 1, 3-ビス (3-アミノプロピル) -1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン 8.0 g に代え、その他は実施例 1 と同様に操作して樹脂組成物を得た。

【0073】上記各実施例では合成例 1 で得られた重合体を用いたが、合成例 2~19 で得られた重合体を用いても、同様にして樹脂組成物を得ることができる。

## 【0074】

【発明の効果】本発明のシロキサン変性ポリアミドイミド樹脂を含有する樹脂組成物は、被膜性に優れているため、高温で使用するフィルム、電線被覆、接着剤、塗料、積層品等の作製用素材として有用である。

---

フロントページの続き

(72)発明者 田上 敏雄  
静岡県静岡市用宗巴町3番1号 株式会社  
巴川製紙所技術研究所内

(72)発明者 中西 隆之  
静岡県静岡市用宗巴町3番1号 株式会社  
巴川製紙所技術研究所内